

日 本 国 特 許 庁
JAPAN PATENT OFFICE

28.04.03

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office

出 願 年 月 日
Date of Application:

2002年 4月30日

出 願 番 号
Application Number:

特願2002-128682

[ST.10/C]:

[JP 2002-128682]

出 願 人
Applicant(s):

株式会社リコー

REC'D 20 JUN 2003

WIPO

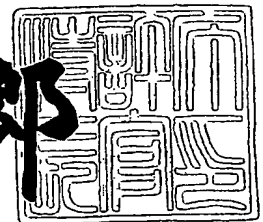
PCT

PRIORITY DOCUMENT
SUBMITTED OR TRANSMITTED IN
COMPLIANCE WITH
RULE 17.1(a) OR (b)

2003年 6月 2日

特 許 庁 長 官
Commissioner,
Japan Patent Office

太田信一郎



出証番号 出証特2003-3041568

Best Available Copy

【書類名】 特許願

【整理番号】 0202586

【提出日】 平成14年 4月30日

【あて先】 特許庁長官 及川 耕造 殿

【国際特許分類】 H04N 7/30

【発明の名称】 画像処理方法、画像処理装置、画像処理プログラム、音声処理方法、音声処理装置、及び音声処理プログラム

【請求項の数】 19

【発明者】

 【住所又は居所】 東京都大田区中馬込 1 丁目 3 番 6 号 株式会社リコー内

 【氏名】 門脇 幸男

【特許出願人】

 【識別番号】 000006747

 【氏名又は名称】 株式会社リコー

【代理人】

 【識別番号】 100070150

 【弁理士】

 【氏名又は名称】 伊東 忠彦

【手数料の表示】

 【予納台帳番号】 002989

 【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】

 【物件名】 明細書 1

 【物件名】 図面 1

 【物件名】 要約書 1

【ブルーフの要否】 要

【書類名】 明細書

【発明の名称】 画像処理方法、画像処理装置、画像処理プログラム、音声処理方法、音声処理装置、及び音声処理プログラム

【特許請求の範囲】

【請求項 1】 画像情報を、そのビットプレーンごとに符号化する符号化ステップと、前記符号化ステップによりビットプレーンごとに符号化された後の画像情報を、当該ビットプレーンのトランケーションにより圧縮する圧縮ステップを有する画像処理方法において、

前記符号化ステップによりビットプレーンごとに符号化される前の画像情報から、当該ビットプレーンのトランケーションにともなう画像の劣化の指標となる指標パラメータを予め生成する指標生成ステップを有し、

前記圧縮ステップは、前記指標生成ステップにより予め生成された前記指標パラメータに基づいて、トランケーションするビットプレーンを決定することを特徴とする画像処理方法。

【請求項 2】 画像情報を、そのビットプレーンごとに符号化する符号化ステップと、前記符号化ステップによりビットプレーンごとに符号化された後の画像情報を、当該ビットプレーンのトランケーションにより圧縮する圧縮ステップを有する画像処理方法において、

前記符号化ステップによりビットプレーンごとに符号化される前の画像情報から、当該ビットプレーンのトランケーションにともなう画像の劣化の指標となる指標パラメータを予め生成する指標生成ステップと、

前記符号化ステップによりビットプレーンごとに符号化された後の画像情報に、前記指標生成ステップにより予め生成された前記指標パラメータを予め付加する指標付加ステップを有し、

前記圧縮ステップは、前記指標付加ステップにより予め付加された前記指標パラメータに基づいて、トランケーションするビットプレーンを決定することを特徴とする画像処理方法。

【請求項 3】 前記指標生成ステップは、
前記符号化ステップによりビットプレーンごとに符号化される前の画像情報か

ら、各ビットプレーンにおける最上位有効ビットの個数を予め抽出する個数抽出ステップを有し、

前記個数抽出ステップにより予め抽出された前記最上位有効ビットの個数を、前記指標パラメータとすることを特徴とする請求項1又は2に記載の画像処理方法。

【請求項4】 前記指標生成ステップは、

前記符号化ステップによりビットプレーンごとに符号化される前の画像情報から、各ビットプレーンにおける最上位有効ビットの個数を予め抽出する個数抽出ステップと、

前記個数抽出ステップにより予め抽出された前記最上位有効ビットの個数から、ビットプレーンをトランケーションしたときの画像の歪量を予め推定する歪量推定ステップを有し、

前記歪量推定ステップにより予め推定された前記画像の歪量を、前記指標パラメータとすることを特徴とする請求項1又は2に記載の画像処理方法。

【請求項5】 前記指標生成ステップは、

前記符号化ステップによりビットプレーンごとに符号化される前の画像情報から、各ビットプレーンにおける最上位有効ビットの個数を予め抽出する個数抽出ステップと、

前記個数抽出ステップにより予め抽出された前記最上位有効ビットの個数から、ビットプレーンをトランケーションしたときの画像の歪量を予め推定する歪量推定ステップと、

前記個数抽出ステップにより予め抽出された前記最上位有効ビットの個数から、ビットプレーンをトランケーションしたときの画像の歪量のスロープパラメータを予め推定するスロープパラメータ推定ステップを有し、

前記歪量推定ステップにより予め推定された前記画像の歪量と、前記スロープパラメータ推定ステップにより推定された前記画像の歪量のスロープパラメータを、前記指標パラメータとすることを特徴とする請求項1又は2に記載の画像処理方法。

【請求項6】 前記指標生成ステップは、

前記符号化ステップによりビットプレーンごとに符号化される前の画像情報から、ビットプレーンをトランケーションしたときの画像の歪量を予め抽出する歪量抽出ステップを有し、

前記歪量抽出ステップにより予め抽出された前記画像の歪量を、前記指標パラメータとすることを特徴とする請求項1又は2に記載の画像処理方法。

【請求項7】 前記指標生成ステップは、

前記符号化ステップによりビットプレーンごとに符号化される前の画像情報から、ビットプレーンをトランケーションしたときの画像の歪量を予め抽出する歪量抽出ステップと、

前記符号化ステップによりビットプレーンごとに符号化される前の画像情報から、ビットプレーンをトランケーションしたときの画像の歪量のスロープパラメータを予め抽出するスロープパラメータ抽出ステップを有し、

前記歪量抽出ステップにより予め抽出された前記画像の歪量と、前記スロープパラメータ抽出ステップにより抽出された前記画像の歪量のスロープパラメータを、前記指標パラメータとすることを特徴とする請求項1又は2に記載の画像処理方法。

【請求項8】 前記画像処理方法の画像圧縮方式は、J P E G 2 0 0 0であることを特徴とする請求項1乃至7のいずれか一項に記載の画像処理方法。

【請求項9】 前記画像処理方法の画像圧縮方式は、J P E G 2 0 0 0であり、且つ、前記指標付加ステップは、前記符号化ステップによりビットプレーンごとに符号化された後の画像情報のコメントマーカに、前記指標生成ステップにより予め生成された前記指標パラメータを格納しておくことを特徴とする請求項2に記載の画像処理方法。

【請求項10】 前記画像処理方法の画像圧縮方式は、J P E G 2 0 0 0であり、且つ、前記指標付加ステップは、前記符号化ステップによりビットプレーンごとに符号化された画像情報のメインヘッダ又はタイルパートヘッダに配置されたコメントマーカに、前記指標生成ステップにより予め生成された前記指標パラメータを格納しておくことを特徴とする請求項2に記載の画像処理方法。

【請求項11】 画像情報を、そのビットプレーンごとに符号化する符号化

手段と、前記符号化手段によりビットプレーンごとに符号化された後の画像情報を、当該ビットプレーンのトランケーションにより圧縮する圧縮手段を有する画像処理装置において、

前記符号化手段によりビットプレーンごとに符号化される前の画像情報から、当該ビットプレーンのトランケーションにともなう画像の劣化の指標となる指標パラメータを予め生成する指標生成手段を有し、

前記圧縮手段は、前記指標生成手段により予め生成された前記指標パラメータに基づいて、トランケーションするビットプレーンを決定することを特徴とする画像処理装置。

【請求項 1 2】 画像情報を、そのビットプレーンごとに符号化する符号化手段と、前記符号化手段によりビットプレーンごとに符号化された後の画像情報を、当該ビットプレーンのトランケーションにより圧縮する圧縮手段を有する画像処理装置において、

前記符号化手段によりビットプレーンごとに符号化される前の画像情報から、当該ビットプレーンのトランケーションにともなう画像の劣化の指標となる指標パラメータを予め生成する指標生成手段と、

前記符号化手段によりビットプレーンごとに符号化された後の画像情報に、前記指標生成手段により予め生成された前記指標パラメータを予め付加する指標付加手段を有し、

前記圧縮手段は、前記指標付加手段により予め付加された前記指標パラメータに基づいて、トランケーションするビットプレーンを決定することを特徴とする画像処理装置。

【請求項 1 3】 前記指標生成手段は、

前記符号化手段によりビットプレーンごとに符号化される前の画像情報から、各ビットプレーンにおける最上位有効ビットの個数を予め抽出する個数抽出手段を有し、

前記個数抽出手段により予め抽出された前記最上位有効ビットの個数を、前記指標パラメータとすることを特徴とする請求項 1 1 又は 1 2 に記載の画像処理装置。

【請求項14】 画像情報を、その部分ごとに符号化する符号化ステップと、前記符号化ステップにより部分ごとに符号化された後の画像情報を、当該部分の削除により圧縮する圧縮ステップを有する画像処理方法において、

前記符号化ステップにより部分ごとに符号化される前の画像情報から、当該部分の削除にともなう画像の劣化の指標となる指標パラメータを予め生成する指標生成ステップを有し、

前記圧縮ステップは、前記指標生成ステップにより予め生成された前記指標パラメータに基づいて、削除する部分を決定することを特徴とする画像処理方法。

【請求項15】 画像情報を、その部分ごとに符号化する符号化手段と、前記符号化手段により部分ごとに符号化された後の画像情報を、当該部分の削除により圧縮する圧縮手段を有する画像処理装置において、

前記符号化手段により部分ごとに符号化される前の画像情報から、当該部分の削除にともなう画像の劣化の指標となる指標パラメータを予め生成する指標生成手段を有し、

前記圧縮手段は、前記指標生成手段により予め生成された前記指標パラメータに基づいて、削除する部分を決定することを特徴とする画像処理装置。

【請求項16】 請求項1乃至10のいずれか一項又は請求項14に記載の画像処理方法をコンピュータに実行させることを特徴とする画像処理プログラム。

【請求項17】 音声情報を、その部分ごとに符号化する符号化ステップと、前記符号化ステップにより部分ごとに符号化された後の音声情報を、当該部分の削除により圧縮する圧縮ステップを有する音声処理方法において、

前記符号化ステップにより部分ごとに符号化される前の音声情報から、当該部分の削除にともなう音声の劣化の指標となる指標パラメータを予め生成する指標生成ステップを有し、

前記圧縮ステップは、前記指標生成ステップにより予め生成された前記指標パラメータに基づいて、削除する部分を決定することを特徴とする音声処理方法。

【請求項18】 音声情報を、その部分ごとに符号化する符号化手段と、前記符号化手段により部分ごとに符号化された後の音声情報を、当該部分の削除に

より圧縮する圧縮手段を有する音声処理装置において、

前記符号化手段により部分ごとに符号化される前の音声情報から、当該部分の削除にともなう音声の劣化の指標となる指標パラメータを予め生成する指標生成手段を有し、

前記圧縮手段は、前記指標生成手段により予め生成された前記指標パラメータに基づいて、削除する部分を決定することを特徴とする音声処理装置。

【請求項 1 9】 請求項 1 7 に記載の音声処理方法をコンピュータに実行させることを特徴とする音声処理プログラム。

【発明の詳細な説明】

【0 0 0 1】

【発明の属する技術分野】

本発明は、画像処理方法・画像処理装置・画像処理プログラム・音声処理方法・音声処理装置・音声処理プログラムに関する。

【0 0 0 2】

【従来の技術】

画像圧縮方式としては、国際標準である J P E G や J P E G 2 0 0 0 が知られている。

【0 0 0 3】

図 1 は、J P E G 2 0 0 0 により画像情報を圧縮する一般的な画像処理装置を表す。画像データ 1 1 が画像処理装置 1 2 に入力されると、変換部 1 3 によって離散ウェーブレット変換され、量子化部 1 4 によって量子化され、符号化部 1 5 によってエントロピー符号化され、符号データ 1 6 が出力される。すなわち、画像データ 1 1 から符号データ 1 6 へと画像情報が圧縮される。

【0 0 0 4】

なお、「画像情報」とは、画像データ 1 1 のほか、変換された画像データ・量子化された画像データ・エントロピー符号化された画像データなど、画像データ 1 1 及び画像データ 1 1 から派生するデータの総称を意味するものとする。

【0 0 0 5】

図 2 は、J P E G 2 0 0 0 により画像情報を伸張する一般的な画像処理装置を

表す。符号データ 21 が画像処理装置 22 に入力されると、復号化部 23 によってエントロピー復号化され、逆量子化部 24 によって逆量子化され、逆変換部 25 によって逆離散ウェーブレット変換され、画像データ 26 が出力される。すなわち、符号データ 21 から画像データ 26 へと画像情報が伸張される。

【0006】

画像圧縮を行う画像処理装置と画像伸張を行う画像処理装置は、一体化されることも多い。

【0007】

図 3 により変換部 13 について説明する。J P E G 2 0 0 0 では、一般的に、図 3 A のように画像データ 11 をタイル 31 に分割して、図 3 B のようにタイルごとに離散ウェーブレット変換 (DWT) がなされる。図は、画像データ 11 を 128×128 の大きさのタイル 31 に分割した例を示している。 128×128 の大きさのタイル 31 を、変換部 13 によりレベル 2 で離散ウェーブレット変換すると、図のように、 64×64 の大きさの 3 つのサブバンド 1 L H・1 H L・1 H H と 32×32 の大きさの 4 つのサブバンド 2 L L・2 L H・2 H L・2 H H からなるウェーブレット係数データ 32 が得られる。

【0008】

図 4 により量子化部 14 について説明する。図は、量子化に用いる式の例を示したものである。 a と b はそれぞれ量子化前と量子化後のウェーブレット係数、 $|a|$ は a の絶対値、 $\text{sign}(a)$ は a の符号、 $[\]$ はフロア関数、 Δ は量子化ステップを表す。この式により、ウェーブレット係数は値 a から b へと量子化される。

【0009】

図 5 により符号化部 15 について説明する。J P E G 2 0 0 0 では、一般的に、図 5 A のように量子化されたウェーブレット係数データ 51 のサブバンド 52 を必要に応じてコードブロック 53 に分割して (コードブロックより大きいサブバンドについて、コードブロックへの分割が必要となる。以下、コードブロックというときは、コードブロックに分割しないサブバンドも含むものとする)、さらに、図 5 B のようにコードブロック 53 をビットプレーン 54 に分割して、図

5Cのようにビットプレーンごとに算術符号化などのエントロピー符号化がなされる。図は、サブバンド52を4×4の大きさのコードブロック53に分割して（この場合はコードブロックを4×4の大きさにしているが、この大きさに限定されるものではない）、4×4の大きさのコードブロック53を4つのビットプレーン54に分割した例を示している。符号化部15により、量子化されたウェーブレット係数データ51はビットプレーン54ごとにエントロピー符号化され、最終的に符号データ16が出力される。

【0010】

なお、ここまでは画像データ11が単色からなる場合について説明したが、画像データ11が複数色からなる場合については、図6のように、各色の画像データ（コンポーネント）を画像処理装置12に入力すればよい。図6Aは、RGB方式で表現された画像データをそのまま入力するが、図6Bのように、YCbCr方式などの他の方式に変換して入力する場合もある。JPEG2000においては、一般に、図6Bの方式がとられている。これは、人間の視覚は輝度成分（Y）に対しては敏感であるが、色差成分（Cb・Cr）に対してはそれほど敏感ではないので、YよりもCbとCrとをより圧縮することで圧縮率を高めるためである。

【0011】

【発明が解決しようとする課題】

上述したように、JPEG2000では、量子化されたウェーブレット係数データをビットプレーンに分割してビットプレーンごとに符号化するので、ビットプレーンごとにウェーブレット係数データを符号化した後において、符号化されたビットプレーンの切り捨てによる画像情報の圧縮が可能である。例えば、符号化されたビットプレーンを下位側から切り捨てていく（トランケーション）ことによる画像情報の圧縮が行われている。

【0012】

よって、ある圧縮率が目標値として存在する場合、目標値になるまでデータを切り捨てていくことになるが、当然データを切り捨てていくと画質が劣化していくことになる。そのため、データを切り捨てる場合にどれだけデータを切り捨て

るとどれだけ画質が劣化するかを検出する必要がある。

【0013】

この検出方法として、J P E G 2 0 0 0 の E x a m p l e a n d G u i d e l i n e (E G) で示されている方法では、まず、各コードブロックにおいてビットプレーンを下位側から1つトランケーションした場合の歪量を求め、次に、ビットプレーンを下位側から2つトランケーションした場合の歪量を求め、同様にして、すべてのビットプレーンをトランケーションしたときの歪量を求める。J P E G 2 0 0 0 の E G で示されている方法では、ウェーブレット係数データを符号化した後において歪量を求める場合、符号化されたビットプレーンをトランケーションした状態で復号化を行って原画像データとの誤差を調べる。誤差を調べる方法としては、M S E (M e a n S q u a r e d E r r o r) を使用している。

【0014】

このように、J P E G 2 0 0 0 の E G で示されている方法では、ウェーブレット係数データを符号化した後において各ビットプレーンまでトランケーションした場合の歪量をそれぞれ求めるために、各ビットプレーンまでトランケーションした状態でそれぞれ復号化を行ってM S E で誤差を調べる。よって、ウェーブレット係数データを符号化した後において歪量を求めるための処理時間が復号化のために非常に長くなる、又は、歪量を求めるための処理時間を短くするためにハード量が非常に大きくなるという問題がある。

【0015】

したがって、本発明は、J P E G 2 0 0 0 のように、画像情報を、そのビットプレーンごとに符号化して、ビットプレーンごとに符号化された後の画像情報を、当該ビットプレーンのトランケーションにより圧縮する画像処理方式において、ビットプレーンのトランケーションにともなう画像の劣化を、符号化されたビットプレーンのトランケーションを実行する際に、復号化を必要とせずに評価することを課題とする。

【0016】

【課題を解決するための手段】

請求項 1 に記載の発明は、画像情報を、そのビットプレーンごとに符号化する符号化ステップと、前記符号化ステップによりビットプレーンごとに符号化された後の画像情報を、当該ビットプレーンのトランケーションにより圧縮する圧縮ステップを有する画像処理方法において、前記符号化ステップによりビットプレーンごとに符号化される前の画像情報から、当該ビットプレーンのトランケーションにともなう画像の劣化の指標となる指標パラメータを予め生成する指標生成ステップを有し、前記圧縮ステップは、前記指標生成ステップにより予め生成された前記指標パラメータに基づいて、トランケーションするビットプレーンを決定する。

【 0 0 1 7 】

請求項 2 に記載の発明は、画像情報を、そのビットプレーンごとに符号化する符号化ステップと、前記符号化ステップによりビットプレーンごとに符号化された後の画像情報を、当該ビットプレーンのトランケーションにより圧縮する圧縮ステップを有する画像処理方法において、前記符号化ステップによりビットプレーンごとに符号化される前の画像情報から、当該ビットプレーンのトランケーションにともなう画像の劣化の指標となる指標パラメータを予め生成する指標生成ステップと、前記符号化ステップによりビットプレーンごとに符号化された後の画像情報に、前記指標生成ステップにより予め生成された前記指標パラメータを予め付加する指標付加ステップを有し、前記圧縮ステップは、前記指標付加ステップにより予め付加された前記指標パラメータに基づいて、トランケーションするビットプレーンを決定する。

【 0 0 1 8 】

請求項 3 に記載の発明は、請求項 1 又は 2 に記載の発明に関して、前記指標生成ステップは、前記符号化ステップによりビットプレーンごとに符号化される前の画像情報から、各ビットプレーンにおける最上位有効ビットの個数を予め抽出する個数抽出ステップを有し、前記個数抽出ステップにより予め抽出された前記最上位有効ビットの個数を、前記指標パラメータとする。

【 0 0 1 9 】

請求項 4 に記載の発明は、請求項 1 又は 2 に記載の発明に関して、前記指標生

成ステップは、前記符号化ステップによりビットプレーンごとに符号化される前の画像情報から、各ビットプレーンにおける最上位有効ビットの個数を予め抽出する個数抽出ステップと、前記個数抽出ステップにより予め抽出された前記最上位有効ビットの個数から、ビットプレーンをトランケーションしたときの画像の歪量を予め推定する歪量推定ステップを有し、前記歪量推定ステップにより予め推定された前記画像の歪量を、前記指標パラメータとする。

【 0 0 2 0 】

請求項 5 に記載の発明は、請求項 1 又は 2 に記載の発明に関して、前記指標生成ステップは、前記符号化ステップによりビットプレーンごとに符号化される前の画像情報から、各ビットプレーンにおける最上位有効ビットの個数を予め抽出する個数抽出ステップと、前記個数抽出ステップにより予め抽出された前記最上位有効ビットの個数から、ビットプレーンをトランケーションしたときの画像の歪量を予め推定する歪量推定ステップと、前記個数抽出ステップにより予め抽出された前記最上位有効ビットの個数から、ビットプレーンをトランケーションしたときの画像の歪量のスロープパラメータを予め推定するスロープパラメータ推定ステップを有し、前記歪量推定ステップにより予め推定された前記画像の歪量と、前記スロープパラメータ推定ステップにより推定された前記画像の歪量のスロープパラメータを、前記指標パラメータとする。

【 0 0 2 1 】

請求項 6 に記載の発明は、請求項 1 又は 2 に記載の発明に関して、前記指標生成ステップは、前記符号化ステップによりビットプレーンごとに符号化される前の画像情報から、ビットプレーンをトランケーションしたときの画像の歪量を予め抽出する歪量抽出ステップを有し、前記歪量抽出ステップにより予め抽出された前記画像の歪量を、前記指標パラメータとする。

【 0 0 2 . 2 】

請求項 7 に記載の発明は、請求項 1 又は 2 に記載の発明に関して、前記指標生成ステップは、前記符号化ステップによりビットプレーンごとに符号化される前の画像情報から、ビットプレーンをトランケーションしたときの画像の歪量を予め抽出する歪量抽出ステップと、前記符号化ステップによりビットプレーンごと

に符号化される前の画像情報から、ビットプレーンをトランケーションしたときの画像の歪量のスローブパラメータを予め抽出するスローブパラメータ抽出ステップを有し、前記歪量抽出ステップにより予め抽出された前記画像の歪量と、前記スローブパラメータ抽出ステップにより抽出された前記画像の歪量のスローブパラメータを、前記指標パラメータとする。

【 0 0 2 3 】

請求項 8 に記載の発明は、請求項 1 乃至 7 のいずれか一項に記載の発明に関して、前記画像処理方法の画像圧縮方式は、J P E G 2 0 0 0 である。

【 0 0 2 4 】

請求項 9 に記載の発明は、請求項 2 に記載の発明に関して、前記画像処理方法の画像圧縮方式は、J P E G 2 0 0 0 であり、且つ、前記指標付加ステップは、前記符号化ステップによりビットプレーンごとに符号化された後の画像情報のコメントマークに、前記指標生成ステップにより予め生成された前記指標パラメータを格納しておく。

【 0 0 2 5 】

請求項 1 0 に記載の発明は、請求項 2 に記載の発明に関して、前記画像処理方法の画像圧縮方式は、J P E G 2 0 0 0 であり、且つ、前記指標付加ステップは、前記符号化ステップによりビットプレーンごとに符号化された画像情報のメインヘッダ又はタイルパートヘッダに配置されたコメントマークに、前記指標生成ステップにより予め生成された前記指標パラメータを格納しておく。

【 0 0 2 6 】

請求項 1 1 に記載の発明は、画像情報を、そのビットプレーンごとに符号化する符号化手段と、前記符号化手段によりビットプレーンごとに符号化された後の画像情報を、当該ビットプレーンのトランケーションにより圧縮する圧縮手段を有する画像処理装置において、前記符号化手段によりビットプレーンごとに符号化される前の画像情報から、当該ビットプレーンのトランケーションにともなう画像の劣化の指標となる指標パラメータを予め生成する指標生成手段を有し、前記圧縮手段は、前記指標生成手段により予め生成された前記指標パラメータに基づいて、トランケーションするビットプレーンを決定する。

【 0 0 2 7 】

請求項 1 2 に記載の発明は、画像情報を、そのビットプレーンごとに符号化する符号化手段と、前記符号化手段によりビットプレーンごとに符号化された後の画像情報を、当該ビットプレーンのトランケーションにより圧縮する圧縮手段を有する画像処理装置において、前記符号化手段によりビットプレーンごとに符号化される前の画像情報から、当該ビットプレーンのトランケーションにともなう画像の劣化の指標となる指標パラメータを予め生成する指標生成手段と、前記符号化手段によりビットプレーンごとに符号化された後の画像情報に、前記指標生成手段により予め生成された前記指標パラメータを予め付加する指標付加手段を有し、前記圧縮手段は、前記指標付加手段により予め付加された前記指標パラメータに基づいて、トランケーションするビットプレーンを決定する。

【 0 0 2 8 】

請求項 1 3 に記載の発明は、請求項 1 1 又は 1 2 に記載の発明に関して、前記指標生成手段は、前記符号化手段によりビットプレーンごとに符号化される前の画像情報から、各ビットプレーンにおける最上位有効ビットの個数を予め抽出する個数抽出手段を有し、前記個数抽出手段により予め抽出された前記最上位有効ビットの個数を、前記指標パラメータとする。

【 0 0 2 9 】

請求項 1 4 に記載の発明は、画像情報を、その部分ごとに符号化する符号化ステップと、前記符号化ステップにより部分ごとに符号化された後の画像情報を、当該部分の削除により圧縮する圧縮ステップを有する画像処理方法において、前記符号化ステップにより部分ごとに符号化される前の画像情報から、当該部分の削除にともなう画像の劣化の指標となる指標パラメータを予め生成する指標生成ステップを有し、前記圧縮ステップは、前記指標生成ステップにより予め生成された前記指標パラメータに基づいて、削除する部分を決定する。

【 0 0 3 0 】

請求項 1 5 に記載の発明は、画像情報を、その部分ごとに符号化する符号化手段と、前記符号化手段により部分ごとに符号化された後の画像情報を、当該部分の削除により圧縮する圧縮手段を有する画像処理装置において、前記符号化手段

により部分ごとに符号化される前の画像情報から、当該部分の削除にともなう画像の劣化の指標となる指標パラメータを予め生成する指標生成手段を有し、前記圧縮手段は、前記指標生成手段により予め生成された前記指標パラメータに基づいて、削除する部分を決定する。

【0031】

請求項16に記載の発明は、画像処理方法をコンピュータに実行させる画像処理プログラムにおいて、請求項1乃至10のいずれか一項又は請求項14に記載の画像処理方法をコンピュータに実行させる。

【0032】

請求項17に記載の発明は、音声情報を、その部分ごとに符号化する符号化ステップと、前記符号化ステップにより部分ごとに符号化された後の音声情報を、当該部分の削除により圧縮する圧縮ステップを有する音声処理方法において、前記符号化ステップにより部分ごとに符号化される前の音声情報から、当該部分の削除にともなう音声の劣化の指標となる指標パラメータを予め生成する指標生成ステップを有し、前記圧縮ステップは、前記指標生成ステップにより予め生成された前記指標パラメータに基づいて、削除する部分を決定する。

【0033】

請求項18に記載の発明は、音声情報を、その部分ごとに符号化する符号化手段と、前記符号化手段により部分ごとに符号化された後の音声情報を、当該部分の削除により圧縮する圧縮手段を有する音声処理装置において、前記符号化手段により部分ごとに符号化される前の音声情報から、当該部分の削除にともなう音声の劣化の指標となる指標パラメータを予め生成する指標生成手段を有し、前記圧縮手段は、前記指標生成手段により予め生成された前記指標パラメータに基づいて、削除する部分を決定する。

【0034】

請求項19に記載の発明は、音声処理方法をコンピュータに実行させる音声処理プログラムにおいて、請求項17に記載の音声処理方法をコンピュータに実行させる。

【0035】

請求項 1、11、又は 16 に記載の発明によれば、予め生成された指標パラメータを利用することで、符号化されたビットプレーンのトランケーションを実行する際に、復号化を必要とせずに画像の劣化を評価することができる。

【0036】

請求項 2、12、又は 16 に記載の発明によれば、予め付加された指標パラメータを利用することで、符号化されたビットプレーンのトランケーションを実行する際に、復号化を必要とせずに、符号化された画像情報そのものを参酌することで画像の劣化を評価することができる。

【0037】

請求項 3、13、又は 16 に記載の発明によれば、最上位有効ビットの個数は簡単に抽出できるので、これを指標パラメータとすることで、画像の劣化を簡単かつ高速に評価することができ、符号化されたビットプレーンのトランケーションを実行する際に、復号化を必要とせずに画像の劣化を評価することができる。

【0038】

請求項 4 又は 16 に記載の発明によれば、最上位有効ビットの個数は簡単に抽出できるので、これから推定された画像の歪量を指標パラメータとすることで、画像の歪量に基づいて画像の劣化を簡単かつ高速に評価することができ、符号化されたビットプレーンのトランケーションを実行する際に、復号化を必要とせずに画像の歪量に基づいて画像の劣化を評価することができる。

【0039】

請求項 5 又は 16 に記載の発明によれば、最上位有効ビットの個数は簡単に抽出できるので、これから推定された画像の歪量と画像の歪量のスロープパラメータを指標パラメータとすることで、画像の歪量と画像の歪量のスロープパラメータに基づいて画像の劣化を簡単かつ高速に評価することができ、符号化されたビットプレーンのトランケーションを実行する際に、復号化を必要とせずに画像の歪量と画像の歪量のスロープパラメータに基づいて画像の劣化を評価することができる。

【0040】

請求項 6 又は 16 に記載の発明によれば、J P E G 2 0 0 0 の E G で示されて

いる方法等により画像の歪量を抽出して、これを指標パラメータとすることで、符号化されたビットプレーンのトランケーションを実行する際に、復号化を必要とせずに画像の歪量に基づいて画像の劣化を評価することができる。

【 0 0 4 1 】

請求項 7 又は 1 6 に記載の発明によれば、J P E G 2 0 0 0 の E G で示されている方法等により画像の歪量と画像の歪量のスロープパラメータを抽出して、これを指標パラメータとすることで、符号化されたビットプレーンのトランケーションを実行する際に、復号化を必要とせずに画像の歪量と画像の歪量のスロープパラメータに基づいて画像の劣化を評価することができる。

【 0 0 4 2 】

請求項 1 4、1 5、又は 1 6 に記載の発明によれば、予め生成された指標パラメータを利用することで、符号化された部分の削除を実行する際に、復号化を必要とせずに画像の劣化を評価することができる。

【 0 0 4 3 】

請求項 1 7、1 8、又は 1 9 に記載の発明によれば、予め生成された指標パラメータを利用することで、符号化された部分の削除を実行する際に、復号化を必要とせずに音声の劣化を評価することができる。

【 0 0 4 4 】

なお、「画像情報」とは、画像データ及び画像データから派生するデータ（量子化されたウェーブレット係数データ等）の総称である。

【 0 0 4 5 】

なお、「音声情報」とは、音声データ及び音声データから派生するデータの総称である。

【 0 0 4 6 】

【発明の実施の形態】

本発明の実施の形態について説明する。

【 0 0 4 7 】

（本発明の実施の形態の例）

図 7 は、本発明の実施の形態の例を表す。本実施例の画像処理装置 1 2 は、変

換部 1 3、量子化部 1 4、符号化部 1 5、指標生成部 7 1、個数抽出部 7 2、歪量推定部 7 3、スロープパラメータ推定部 7 4、指標付加部 7 5、圧縮部 7 6 から構成される。本実施例の画像圧縮方式は J P E G 2 0 0 0 であり、図 1 の画像処理装置 1 2 と同様に、画像データ 1 1 が画像圧縮装置 1 2 に入力されると、変換部 1 3 によって離散ウェーブレット変換され、量子化部 1 4 によって量子化され、符号化部 1 5 によってエントロピー符号化され、最終的に符号データ 1 6 が出力される。

【 0 0 4 8 】

図 8 A は、本実施例によって得られるウェーブレット係数データ 5 1 のコードブロック 5 3 をビットプレーン 5 4 に分割したものを表す。J P E G 2 0 0 0 では、このビットプレーンをそれぞれ 3 つのパス（コーディングパス）でエントロピー符号化する。コーディングパスを任意の切り口でグループ化したとき、そのグループをレイヤーと呼ぶ。ここでは、図 8 B のように、説明を簡単にするために、ビットプレーン 5 4 の切り口とレイヤー 8 1 の切り口を合わせる。つまり、ビットプレーンとレイヤーは等しいと考える。

【 0 0 4 9 】

レイヤー（ビットプレーン）のトランケーションについて考える。

【 0 0 5 0 】

図 9 は、図 8 のレイヤー分割されたコードブロックを、図 8 の A 面で切断したときの断面図である。本来は 2 次元で考察しなければならないが簡単のため 1 次元で考察する。白色は無効成分（無効ビット）、黒色は有効成分（有効ビット）を表す。図 9 のデータをレイヤー 3 までトランケーションした状態を図 1 0 に示す。この状態ではほとんどのデータの有効成分は削除されないで残っている。図 9 のデータをレイヤー 7 までトランケーションした状態を図 1 1 に示す。この状態だと半分以上のデータが完全になくなってしまっている。図 9 のデータをレイヤー 6 までトランケーションした場合を図 1 2 に示す。この状態であればほとんどのデータの最上位有効ビット（MSB）は残っていることがわかる。また図 9 のデータをレイヤー 8 までトランケーションした場合を図 1 3 に示す。この場合、ほとんどのデータが消失していることがわかる。

【 0 0 5 1 】

図 1 4 は、図 9 のデータに関して、MSB の分布と MSB の各レイヤーにおける個数 (N a) を示す。同時に、図 9 のデータに関して、MSB の次の下位のレベルのビットが有効ビットである MSB の各レイヤーにおける個数 (N b) を示している。図 1 4 でわかるのはレイヤー 7 のところに MSB 成分が多く分布していることである。このように、ウェーブレット係数の MSB 成分が多く分布しているレイヤーをトランケーションしてしまうと、そのレイヤーに関するコードブロックのデータの分布状況が大きく変わってしまうことになる。すなわち、レイヤーのトランケーションを行ったときの MSB の個数の変化と画像の劣化との間には相関があると考えられる。

【 0 0 5 2 】

このように、各レイヤーにおける MSB の個数は、レイヤーのトランケーションにともなう画像の劣化の指標となるパラメータである。MSB はウェーブレット係数データから簡単に抽出できる。したがって、レイヤーのトランケーションにともなう画像の劣化を、MSB の個数に基づいて評価することにすれば、画像の劣化を簡単かつ高速に評価することができる。

【 0 0 5 3 】

これを応用すれば、さらに、ビットプレーンのトランケーションにともなう画像の劣化を、エントロピー符号化されたビットプレーンのトランケーションを実行する際に、エントロピー復号化を必要とせずに評価することが可能になる。

【 0 0 5 4 】

例えば、エントロピー符号化される前のウェーブレット係数データから、各ビットプレーンにおける MSB の個数を予め抽出して、この抽出値をエントロピー符号化された後のウェーブレット係数データに予め付加したり記憶部に予め記憶させたりしておけば、エントロピー符号化されたビットプレーンをトランケーションする際に、この付加値や記憶値のいずれかを利用することで、画像の劣化を、エントロピー復号化を必要とせずに評価することができる。

【 0 0 5 5 】

例えばまた、この抽出値から、ビットプレーンをトランケーションしたときの

画像の歪量さらには画像の歪量のスロープパラメータ（ビットプレーンをトランケーションしたときの「画像の歪量」と「符号データの削減量」との比率）を予め推定して、抽出値に代えてこの（これらの）推定値をエントロピー符号化された後のウェーブレット係数データに予め付加したり記憶部に予め記憶させたりしておけば、エントロピー符号化されたビットプレーンをトランケーションする際に、この（これらの）付加値や記憶値のいずれかを利用することで、画像の劣化を、エントロピー復号化を必要とせずに画像の歪量さらにはスロープパラメータに基づいて評価することができる。

【0056】

なお、各ビットプレーンにおけるMSBの個数や、ビットプレーンをトランケーションしたときの画像の歪量さらには画像の歪量のスロープパラメータのように、ビットプレーンのトランケーションにともなう画像の劣化の指標となるパラメータのことを「指標パラメータ」と呼ぶことにする。

【0057】

本実施例では、図7のように、符号化部15によりビットプレーン54ごとにエントロピー符号化される前のウェーブレット係数データ51（以下「エントロピー符号化前のウェーブレット係数データ77」と呼ぶ）が、符号化部15から指標生成部71へと入力され、指標生成部71内の個数抽出部72により、各ビットプレーンにおけるMSBの個数（ N_a ）が抽出される。

【0058】

本実施例ではまた、図7のように、個数抽出部72により抽出された N_a の抽出値を、個数抽出部72から歪量推定部73さらにはスロープパラメータ推定部74へと供給して、指標生成部71内の歪量推定部73さらにはスロープパラメータ推定部74において、 N_a の抽出値から画像の歪量さらにはスロープパラメータを推定することもできる。例えば、ビットプレーン1からビットプレーン n までをトランケーションする場合、各ビットプレーンの N_a と各ビットプレーンのレベルとの積の総和を、画像の歪量（の比）と推定する。例えばさらに、上述したスロープパラメータの定義式に、画像の歪量としてこの総和を代入したものを、スロープパラメータ（の比）と推定する。

【 0 0 5 9 】

本実施例では、図 7 のように、符号化部 1 5 によりビットプレーン 5 4 ごとにエントロピー符号化された後のウェーブレット係数データ 5 1（以下「エントロピー符号化後のウェーブレット係数データ 7 8」と呼ぶ）が、符号化部 1 5 から圧縮部 7 6 へと入力され、且つ、指標生成部 7 1 により予め生成された指標値（ $N a$ の抽出値、歪量の推定値等）が、歪量生成部 7 1 から圧縮部 7 6 へと入力され、圧縮部 7 6 により、この指標値に基づいて、トランケーションするビットプレーン 5 4 が決定され、そのビットプレーン 5 4 のトランケーションが実行される。例えば、ビットプレーン 5 4 ごとに所定の閾値を設けて、指標生成部 7 1 により各ビットプレーン 5 4 について予め生成された指標値に関して、ビットプレーン 1 に関する指標値と閾値とを比較し、次にビットプレーン 2 に関する指標値と閾値とを比較し、次にビットプレーン 3 に関する指標値と閾値とを比較し、というように、各ビットプレーンに関する指標値と閾値とを順次比較し、ビットプレーン n において初めて指標値が閾値以上になったとき、ビットプレーン 1 からビットプレーン $n - 1$ までをトランケーションすることに決定して、これらビットプレーンのトランケーションを実行する（ $n = 1$ のときはトランケーションを実行しない）という方法が考えられる。この閾値は、全ビットプレーンで同じ値にしてもよいし、各ビットプレーンで異なる値にしてもよい。このように、エントロピー符号化されたビットプレーン 5 4 のトランケーションを圧縮部 7 6 が実行する際に、指標生成部 7 1 により予め生成された指標値を利用することで、画像の劣化を考慮したトランケーションを、エントロピー復号化を必要とせずに実行することができる。

【 0 0 6 0 】

本実施例ではまた、図 7 のように、エントロピー符号化後のウェーブレット係数データ 7 8 を、符号化部 1 5 から指標付加部 7 5 へと供給して、且つ、指標生成部 7 1 により予め生成された指標値を、指標生成部 7 1 から指標付加部 7 5 へと供給して、指標付加部 7 5 において、エントロピー符号化後のウェーブレット係数データ 7 8 にこの指標値を予め付加することもできる。本実施例ではそして、図 7 のように、指標付加部 7 5 により指標値が予め付加されたウェーブレット

係数データ78を、指標付加部75から圧縮部76へと供給して、圧縮部75において、この指標値に基づいて、トランケーションするビットプレーン54を決定して、そのビットプレーン54のトランケーションを実行することもできる。このように、エントロピー符号化されたビットプレーン54のトランケーションを圧縮部76が実行する際に、指標付加部75によりウェーブレット係数データ78に予め付加された指標値を利用することで、画像の劣化を考慮したトランケーションを、エントロピー復号化を必要とせずに、エントロピー符号化後のウェーブレット係数データ78そのものを参酌することで実行することができる。

【0061】

ここで、J P E C 2000における「エントロピー符号化後のウェーブレット係数データ78」について説明する。図17は、J P E G 2000における「エントロピー符号化後のウェーブレット係数データ78」のフォーマットの例を表す。図1の画像処理装置においては、これが最終的に出力される符号データ16であり、図7の画像処理装置においては、これをさらに圧縮部76等を経由させたものが最終的に出力される符号データ16である。なお、一般的には、最終的に出力される符号データ16に限らず、エントロピー符号化後のウェーブレット係数データ78をも含めて「符号データ」と呼ばれる。本明細書中でもこの用法に従う。

【0062】

図17の符号データは、まず、メインヘッダ171から始まる。メインヘッダ171は、メインヘッダ171の開始を表すSOC (Start of Code stream) 173から始まり、メインヘッダ172の内容を表すmain 174がこれに続く。

【0063】

図17の符号データは、メインヘッダ171の記述が終わると、次に、タイルパートヘッダ172Aが始まり、bit stream 178Aがこれに続き、タイルパートヘッダ172Bが始まり、bit stream 178Bがこれに続き、というように順次続いてゆき、最後に、終了を表すEOC (End of Code stream) 179で終わる。タイルパートヘッダ172は、タイルパ

ートヘッダ172の開始を表すSOT (Start of Tile) 175から始まり、タイルパートヘッダ172の内容を表すT (A) (Tile (A) Header Maker Segment) 176がこれに続き、データの開始を表すSOD (Start of Data) 177が始まる。

【0064】

図18は、メインヘッダ171の構成を表す。メインヘッダ171は、SOC 173から始まり、サイズを示すマーカであるSIZ (Image and Tile Size: 必須) 181がこれに続き、その後は順不同で、符号化・復号化に必要なマーカであるCOD (Coding Style Default: 必須) 182、COC (Coding Style Component: 任意) 183、量子化・逆量子化に必要なマーカであるQCD (Quantization Default: 必須) 184、QCC (Quantization Component: 任意) 185、RGN (Region of Interest: 任意) 186、POC (Order Charge: 任意) 187、PPM (Packed Packet Headers: 任意) 191、TLM (Tile Lengths: 任意) 192、PLM (Packet Lengths: 任意) 193、CRG (Component Registration: 任意) 194、COM (Component: 任意) 188がこれに続く。

【0065】

図19は、タイルパートヘッダ172の構成を表す。タイルパートヘッダ172は、SOT 175から始まり、その後は順不同で、COD (任意) 182、COC (任意) 183、QCD (必須) 184、QCC (任意) 185、RGN (任意) 186、POC (任意) 187、PPT (Packed Packet Headers, Tile Header: 任意) 195、PLT (Packet Lengths, Tile Header: 任意) 196、COM (任意) 188がこれに続き、SOD 177が始まる。

【0066】

ここで、JPEG2000の符号データに対して、指標付加部75が指標値を付加する部分について説明する。現在のJPEG2000の符号データのフォー

マットに関して、このような指標値を格納しておける部分としては、コメント文を挿入できるマーカであるコメントマーカが考えられる。よって、J P E G 2 0 0 0 の符号データに関しては、当該指標値をコメントマーカに格納することで、符号データに指標値を付加することができる。当該コメントマーカは、メインヘッダ 1 7 1 又はタイルパートヘッダ 1 7 2 に配置することができる。また、これら以外に専用のヘッダを設定し、指標値を格納するコメントマーカを、この専用のヘッダに配置してもよい。

【0067】

本実施例は、（量子化された）ウェーブレット係数データのビットプレーンを取り扱ったが、本発明は、他の画像情報のビットプレーンについても適宜適用できる。

【0068】

本実施例は、個数抽出部 7 2 により、各ビットプレーンにおける M S B の個数を予め抽出して、これを指標パラメータとする場合等を取り扱ったが、本発明は、ビットプレーンのトランケーションにともなう画像の劣化の指標となるパラメータであれば、他のパラメータを指標パラメータとする場合についても適宜適用できる。例えば、J P E G 2 0 0 0 の E G で示されている方法等により、ビットプレーンをトランケーションしたときの画像の歪量さらにはスロープパラメータを予め抽出して、これを（これらを）指標パラメータとしてもよい。これを実現するためには、例えば、図 7 の画像処理装置 1 2 において、個数抽出部 7 2 に代えて、歪量抽出部やスロープパラメータ抽出部を設けておけばよい。

【0069】

本実施例は、J P E G 2 0 0 0 を取り扱ったが、本発明は、J P E G 2 0 0 0 のように、画像情報を、そのビットプレーンごとに符号化して、ビットプレーンごとに符号化された後の画像情報を、当該ビットプレーンのトランケーションにより圧縮する画像圧縮方式であれば、他の画像圧縮方式についても適宜適用できる。

【0070】

本実施例は、画像情報を、そのビットプレーンごとに符号化して、ビットプレ

ーンごとに符号化された後の画像情報を、当該ビットプレーンのトランケーションにより圧縮する場合を取り扱ったが、本発明は、画像情報を、その部分ごとに符号化して、部分ごとに符号化された後の画像情報を、当該部分の削除により圧縮する場合についても適宜適用できよう。

【 0 0 7 1 】

本実施例は、画像情報（画像データ等）を扱ったが、音声情報（音声データ等）についても適宜適用できよう。

【 0 0 7 2 】

（本発明の実施の形態のその他の例）

MSBはそのビットのデータの1/2の情報量を持っている。ここで、MSBの次のビットが1（有効ビット）の場合は、ある画像情報の全ビットに占めるMSBのウェイトは約1/2乃至3/4なのに対して、MSBの次のビットが0（無効ビット）の場合は、ある画像情報の全ビットに占めるMSBのウェイトは約3/4乃至1となる。この特性を利用するために、MSBの各レイヤーにおける個数（N_a）のほか、MSBの次の下位のレベルのビットが1（有効ビット）であるMSBの各レイヤーにおける個数（N_b）も抽出し、両者に基づいて画像の劣化を評価すると、より正確に画像の劣化の評価をすることができる。例えば、下位レベルのビットが0であるMSB 1個は、下位レベルのビットが1であるMSB 1.5個分として、画像の劣化を評価する方法が考えられる。

【 0 0 7 3 】

また、歪量推定部73による画像の歪量の推定やスロープパラメータ推定部74によるスロープパラメータの推定に関して、すべてのコードブロックを同一に扱うのではなく、各コードブロックにおけるMSBの個数に対して、それぞれのコンポーネント又はサブバンドごとに重み付けを行い、重み付けを行ったMSBの個数に基づいて画像の歪量やスロープパラメータを推定することで、より視覚的に誤差が少ない画像の劣化の評価が可能になる。

【 0 0 7 4 】

また、指標付加部75による指標値の付加に関して、命令に応じて、入力されたウェーブレット係数データ51に入力された指標値を付加するか否かを選択で

きるようにすることで、指標値の付加が不要なウェーブレット係数データには、指標値を付加させないことができるので、不要な指標値の付加による圧縮率の低下を防止することができる。例えば、符号化部 1 5 によるエントロピー符号化により、すでに所望の圧縮率以上に圧縮されているウェーブレット係数データ 5 1 については、圧縮部 7 6 によりトランケーションする必要がないので、指標値の付加が不要であるとして、指標値を付加させないことができる。

【0075】

トランケーションを行う場合、ひとつのサブバンド内の各コードブロックに対して異なる量のトランケーションを行うと、コードブロック間に歪が生じ、これが歪誤差となって見えてくる場合がある。このため、一般に、トランケーションをコードブロック単位ではなくサブバンド単位で行うこともなされている。よって、サブバンド単位でトランケーションを行う場合、コードブロックごとに MSB の個数等を抽出するよりも、サブバンドごとに MSB の個数等を抽出する方が、計算量が少なくてすむ。

【0076】

【発明の効果】

このように、本発明により、J P E G 2 0 0 0 のように、画像情報を、そのビットプレーンごとに符号化して、ビットプレーンごとに符号化された後の画像情報を、当該ビットプレーンのトランケーションにより圧縮する画像処理方式において、ビットプレーンのトランケーションにともなう画像の劣化を、符号化されたビットプレーンのトランケーションを実行する際に、復号化を必要とせずに評価することができる。

【図面の簡単な説明】

【図 1】

J P E G 2 0 0 0 により画像情報を圧縮する一般的な画像処理装置を表す。

【図 2】

J P E G 2 0 0 0 により画像情報を伸張する一般的な画像処理装置を表す。

【図 3】

変換部について説明する図である。

【図 4】

量子化部について説明する図である。

【図 5】

符号化部について説明する図である。

【図 6】

画像データが複数色からなる場合について説明する図である。

【図 7】

本発明の実施の形態の例を表す。

【図 8】

ビットプレーンとレイヤーを表す。

【図 9】

レイヤー内のデータの配置例の図である。

【図 1 0】

下位 3 レイヤーをトランケーションした場合の図である。

【図 1 1】

下位 7 レイヤーをトランケーションした場合の図である。

【図 1 2】

下位 6 レイヤーをトランケーションした場合の図である。

【図 1 3】

下位 8 レイヤーをトランケーションした場合の図である。

【図 1 4】

各レイヤーの N_a と N_b とを抽出した図である。

【図 1 5】

画像の空間内の分布が緩やかに変化している場合の図である。

【図 1 6】

画像の空間内の分布が 2 極分化している場合の図である。

【図 1 7】

符号化されたウェーブレット係数データのフォーマットの例を表す。

【図 1 8】

メインヘッダの構成を表す。

【図 1 9】

タイルパートヘッダの構成を表す。

【符号の説明】

- 1 1 画像データ
- 1 2 画像処理装置
- 1 3 変換部
- 1 4 量子化部
- 1 5 符号化部
- 1 6 符号データ
- 2 1 符号データ
- 2 2 画像処理装置
- 2 3 復号化部
- 2 4 逆量子化部
- 2 5 逆変換部
- 2 6 画像データ
- 3 1 タイル
- 3 2 ウェーブレット係数データ
- 5 1 量子化されたウェーブレット係数データ
- 5 2 サブバンド
- 5 3 コードブロック
- 5 4 ビットプレーン
- 7 1 指標生成部
- 7 2 個数抽出部
- 7 3 歪量推定部
- 7 4 スロープパラメータ推定部
- 7 5 指標付加部
- 7 6 圧縮部
- 7 7 符号化前のウェーブレット係数データ

78 符号化後のウェーブレット係数データ

81 レイヤー

171 メインヘッダ

172 タイルパートヘッダ

173 SOC

174 main

175 SOT

176 T ()

177 SOD

178 bitstream

179 EOC

181 SIZ

182 COD

183 COC

184 QCD

185 QCC

186 RGN

187 POC

188 COM

191 PPM

192 TLM

193 PLM

194 CRG

195 PPT

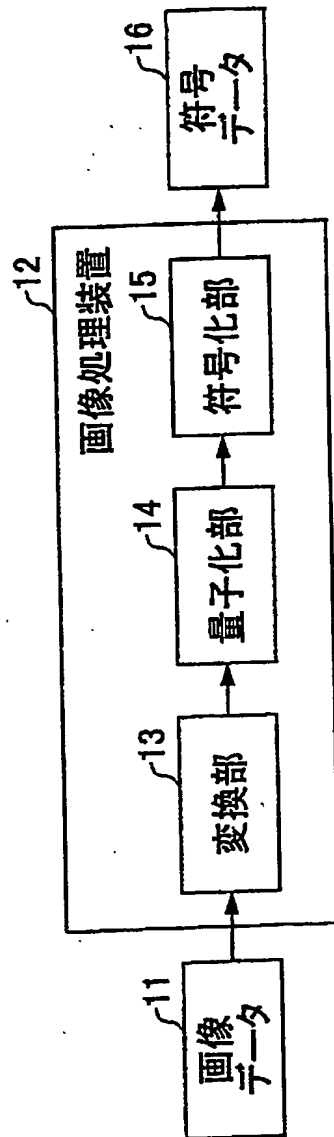
196 PLT

【書類名】

図面

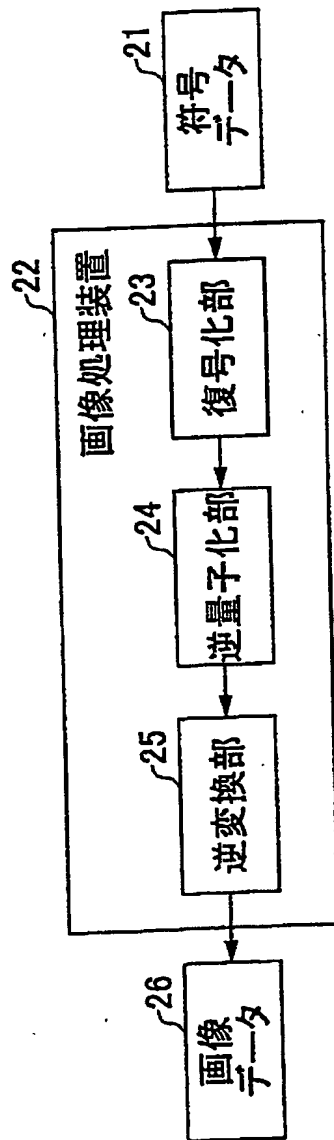
【図 1】

JPEG2000により画像情報を圧縮する
一般的な画像処理装置



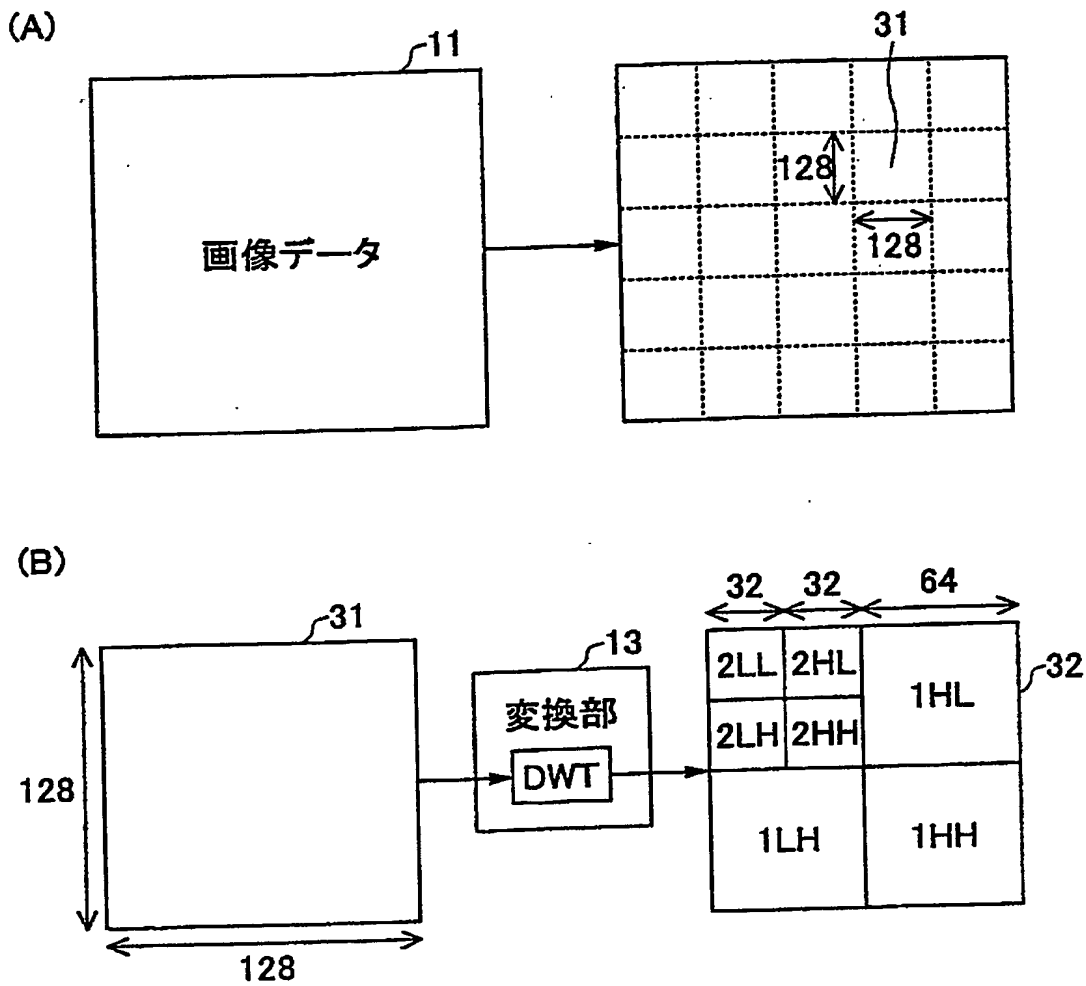
【図 2】

JPEG2000により画像情報を伸張する
一般的な画像処理装置



【図 3】

変換部について説明する図



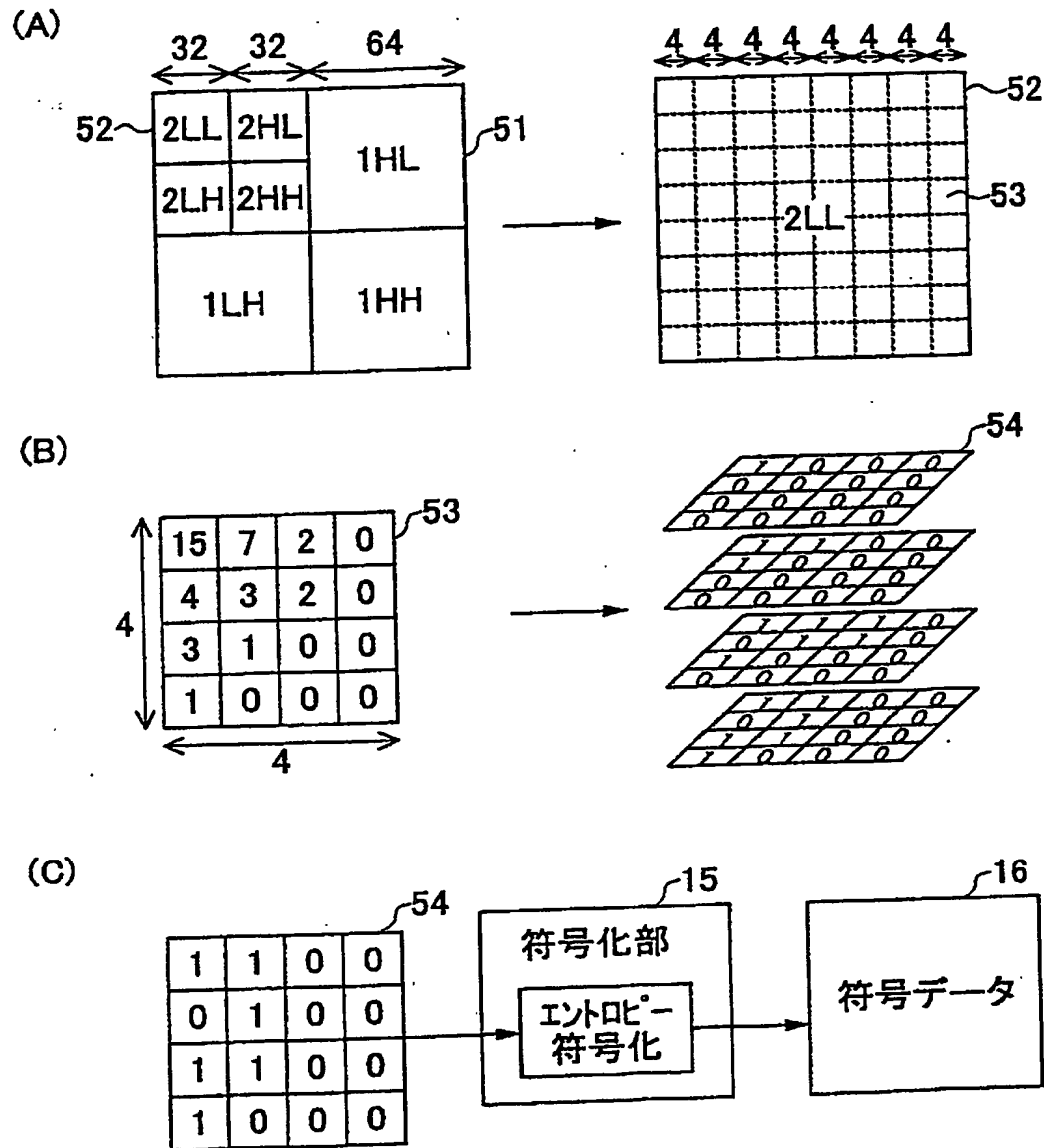
【図 4】

量子化部について説明する図

$$b = \text{sign}(a) \cdot \left\lceil \frac{|a|}{\Delta} \right\rceil$$

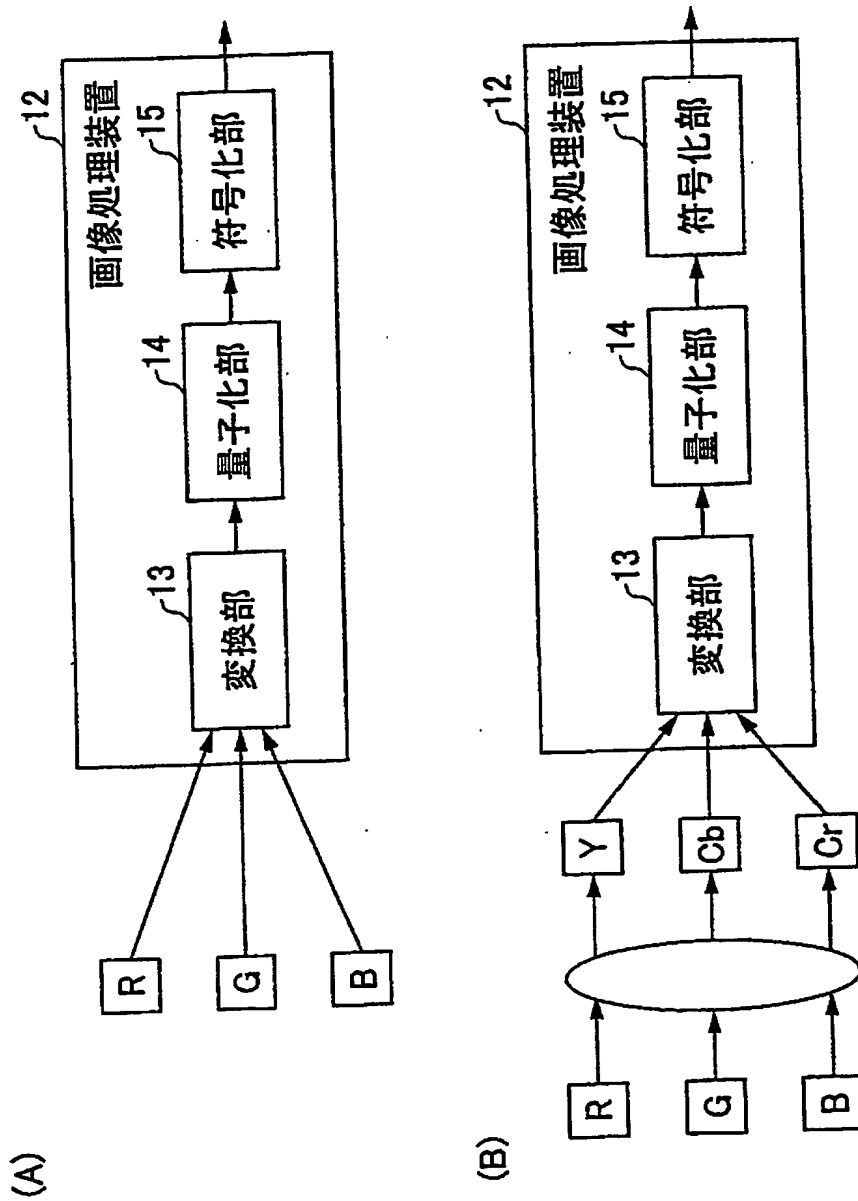
【図 5】

符号化部について説明する図



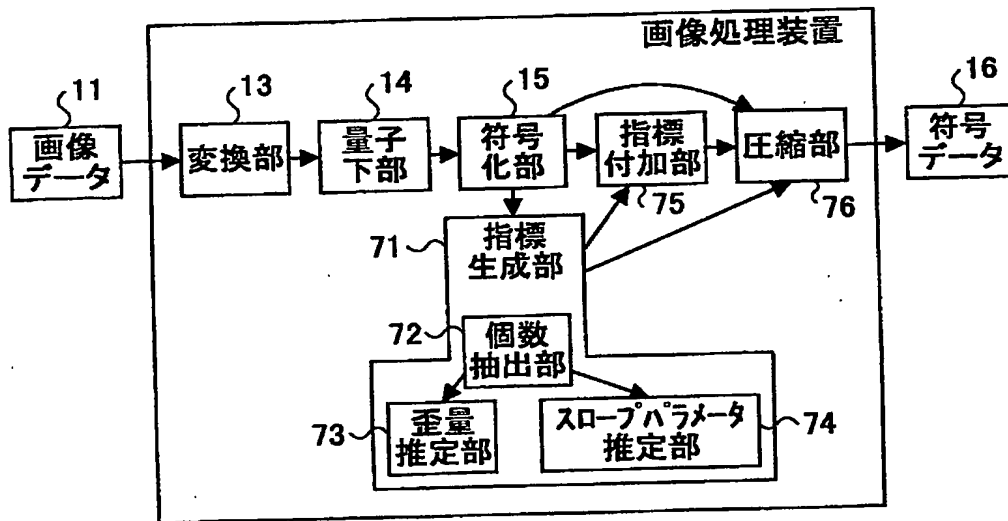
【図 6】

画像データが複数色からなる場合について説明する図



【図 7】

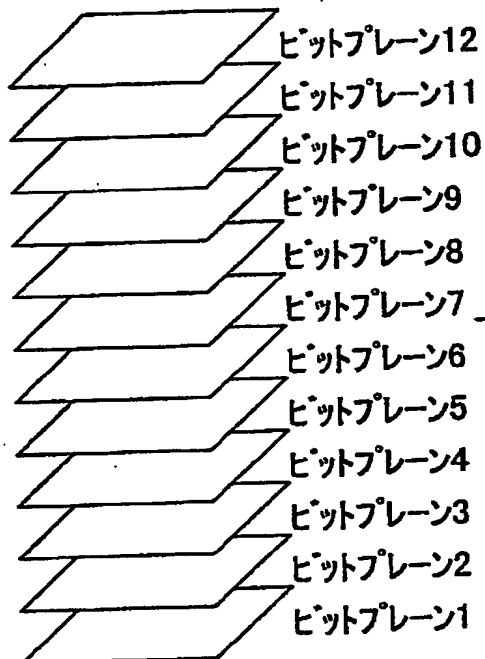
本発明の実施の形態の例



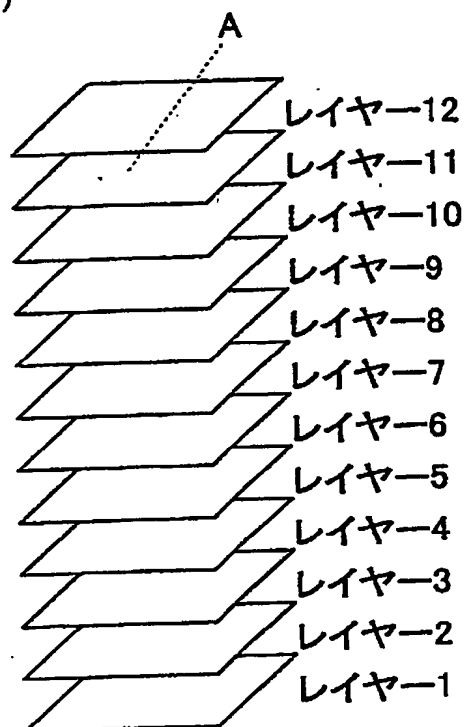
【図8】

ビットプレーンとレイヤーを表す図

(A)

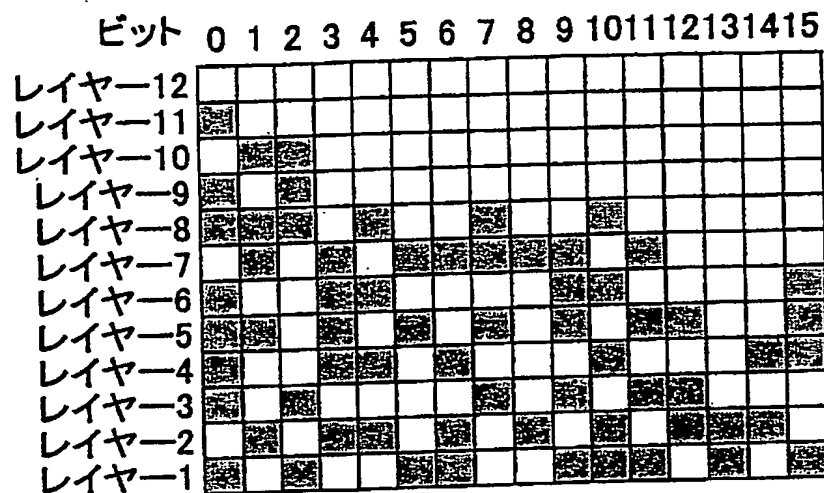


(B)



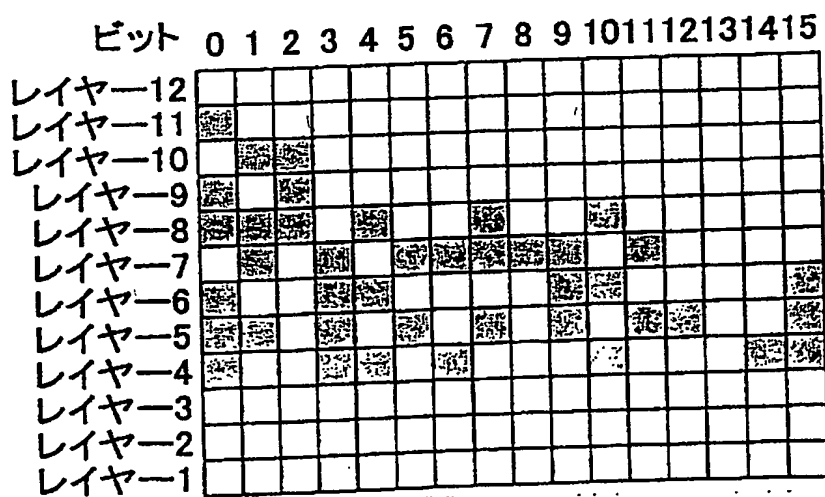
【図 9】

レイヤー内のデータの配置例の図



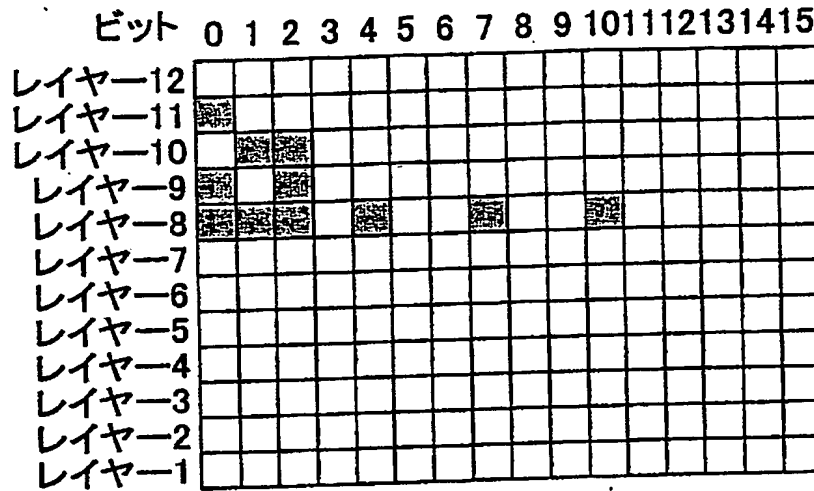
【図 1 0】

下位3レイヤーをトランケーションした場合の図



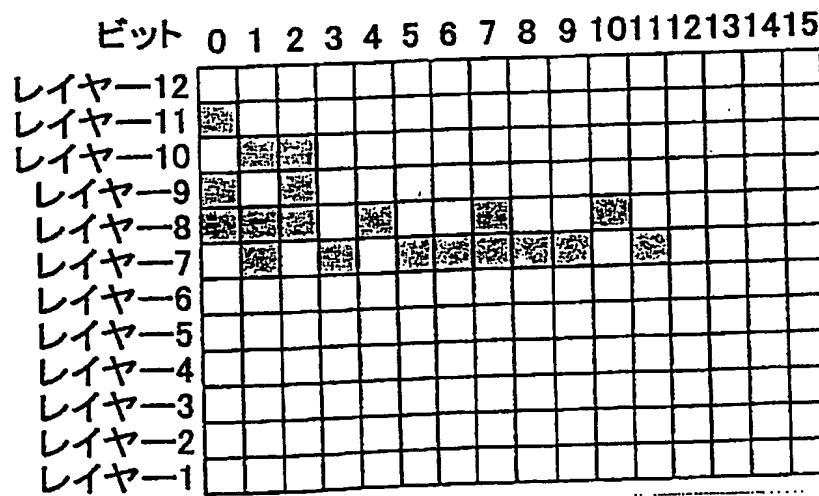
【図11】

下位7レイヤーをトランケーションした場合の図



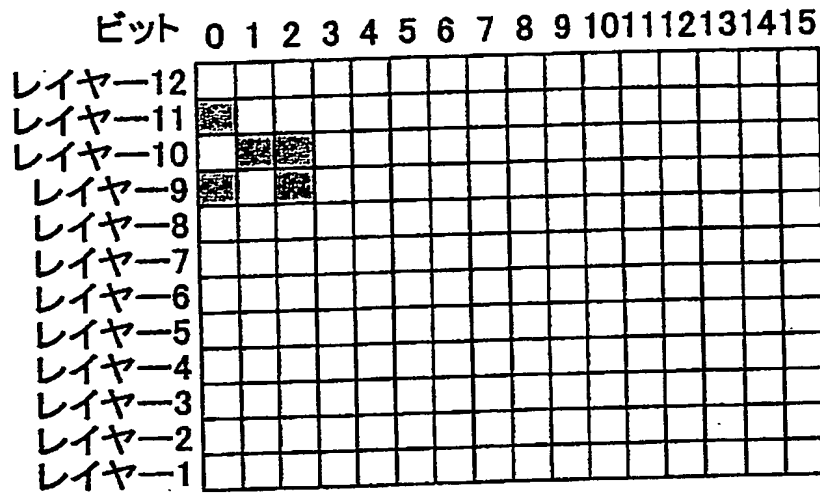
【図12】

下位6レイヤーをトランケーションした場合の図



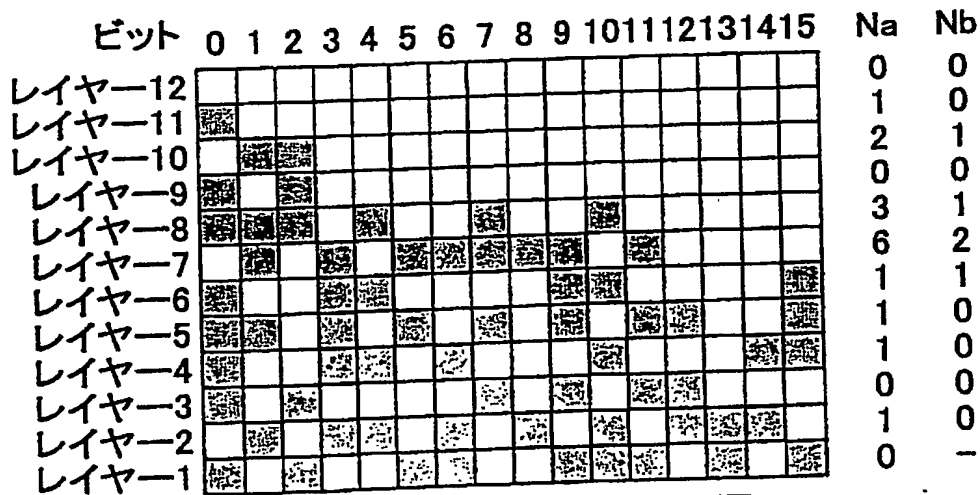
【図13】

下位8レイヤーをトランケーションした場合の図



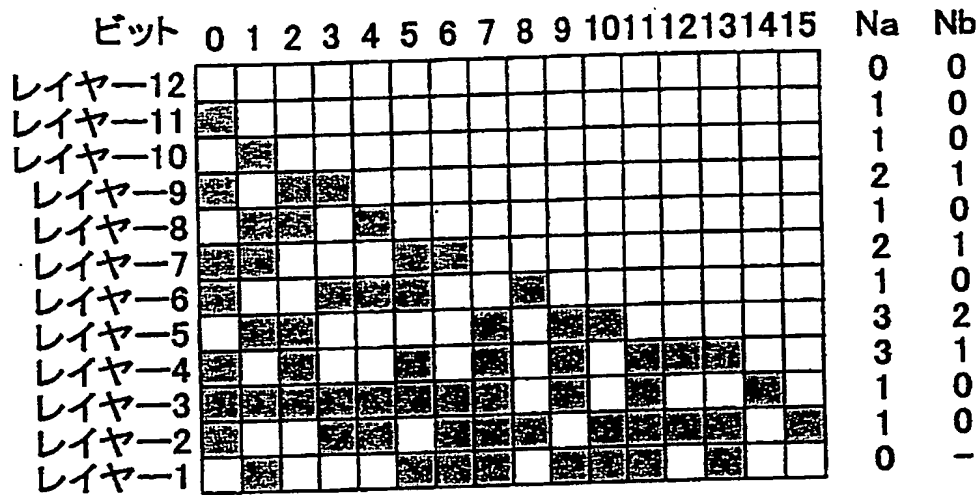
【図14】

各レイヤーのNaとNbとを抽出した図



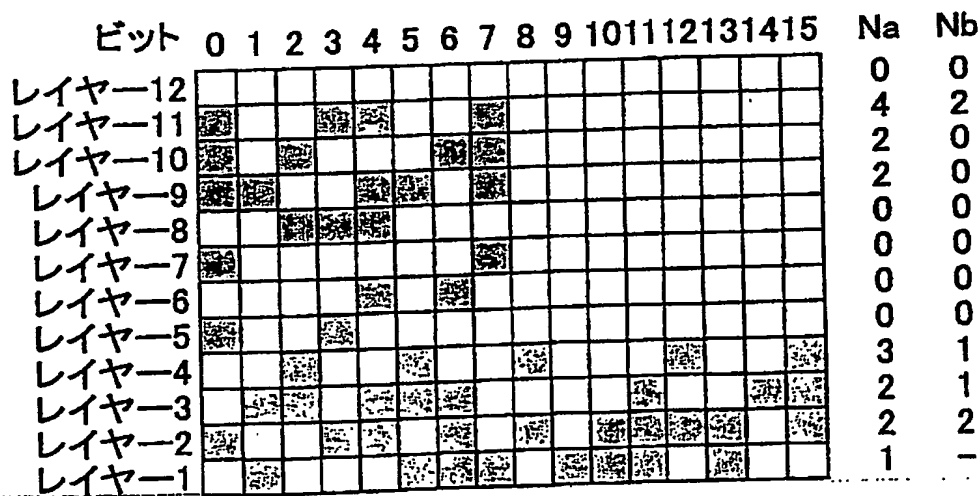
【図15】

画像の空間内の分布が緩やかに変化している場合の図



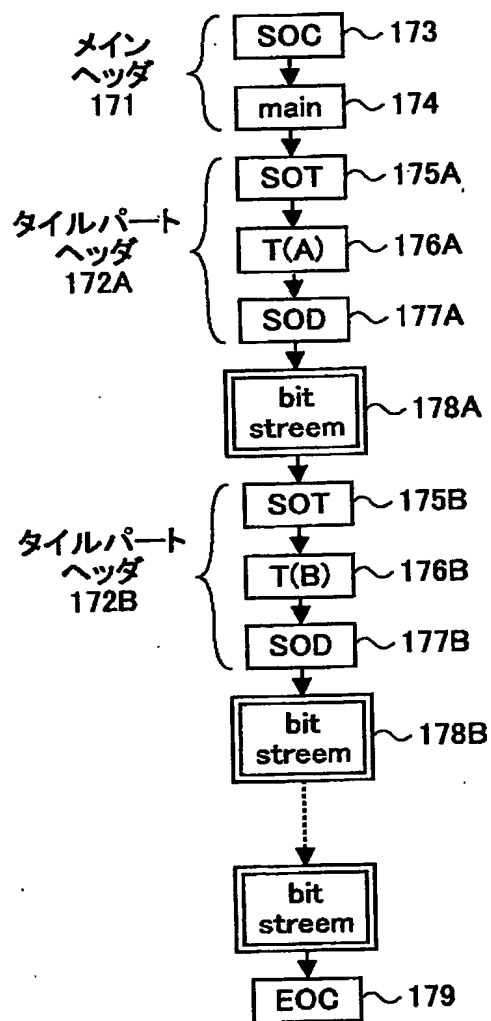
【図16】

画像の空間内の分布が2極分化している場合の図



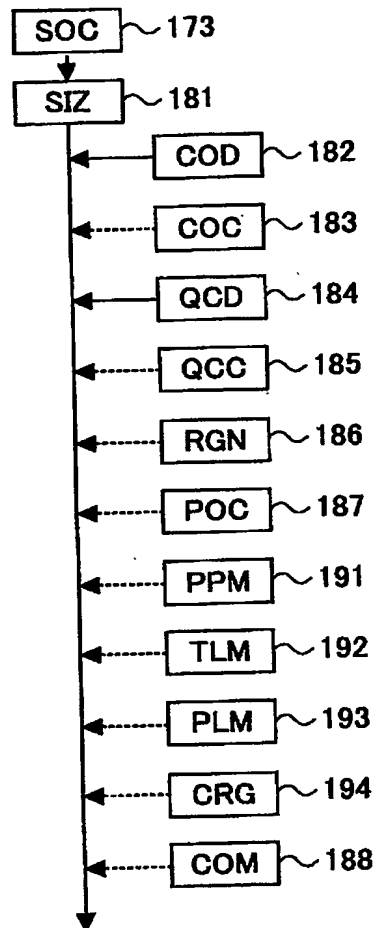
【図 1 7】

符号化されたウェーブレット係数
データのフォーマットの例



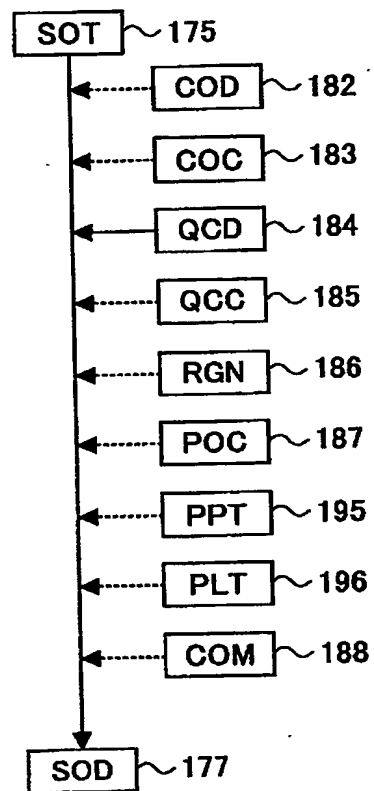
【図 1 8】

メインヘッダの構成を表す図



【図 1 9】

タイルパートヘッダの構成を表す図



【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 J P E G 2 0 0 0 のように、画像情報を、そのビットプレーンごとに符号化して、ビットプレーンごとに符号化された後の画像情報を、当該ビットプレーンのトランケーションにより圧縮する画像処理方式において、ビットプレーンのトランケーションにともなう画像の劣化を、符号化されたビットプレーンのトランケーションを実行する際に、復号化を必要とせずに評価すること。

【解決手段】 画像情報を、そのビットプレーンごとに符号化する符号化ステップと、前記符号化ステップによりビットプレーンごとに符号化された後の画像情報を、当該ビットプレーンのトランケーションにより圧縮する圧縮ステップを有する画像処理方法において、前記符号化ステップによりビットプレーンごとに符号化される前の画像情報から、当該ビットプレーンのトランケーションにともなう画像の劣化の指標となる指標パラメータを予め生成する指標生成ステップを有し、前記圧縮ステップは、前記指標生成ステップにより予め生成された前記指標パラメータに基づいて、トランケーションするビットプレーンを決定することを特徴とする画像処理方法。

【選択図】 図 7

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号 [000006747]

1. 変更年月日 1990年 8月24日
[変更理由] 新規登録
住 所 東京都大田区中馬込1丁目3番6号
氏 名 株式会社リコー
2. 変更年月日 2002年 5月17日
[変更理由] 住所変更
住 所 東京都大田区中馬込1丁目3番6号
氏 名 株式会社リコー

**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning
Operations and is not part of the Official Record**

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- ☐ BLACK BORDERS
- ☐ IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- ☐ FADED TEXT OR DRAWING
- ☒ BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING
- ☒ SKEWED/SLANTED IMAGES
- ☒ COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS
- ☐ GRAY SCALE DOCUMENTS
- ☒ LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT
- ☐ REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY
- ☐ OTHER: _____

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.